FLUKE®

77/75/23/21

Series III Multimeter

คำแนะนำในการใช้

⚠ ควรอ่านเป็นลำดับแรกเพื่อความปลอดภัย

- ห้ามใช้มิเตอร์ (Series III Multimeter) ถ้ามิเตอร์หรือสายทดสอบอุปกรณ์ (TEST LEAD) ชำรุดเสียหาย
- ตรวจดูให้แน่ใจว่าสายทดสอบอุปกรณ์และสวิทช์อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง และเหมาะสมกับการวัดที่ต้องการ
- ห้ามวัดความต้านทานในวงจรขณะที่ยังมีการป้อนไฟให้อยู่
- ห้ามสัมผัสหัวตรวจของสายทดสอบกับแหล่งจ่ายไฟขณะที่สายทดสอบเสียบไว้ที่ช่องเสียบแจ็ค 10 A หรือ 300 mA
- ห้ามใช้งานกับอุปกรณ์ที่มีค่าแรงดันมากกว่าค่าแรงดันที่กำหนดในช่อง input Jack เทียบกับ Ground (สายดิน)
- ควรระมัดระวังเมื่อนำมิเตอร์ไปใช้งานกับกระแสตรงที่มีค่ามากกว่า 60 V และกระแสสลับที่มีค่าแรงดันมากกว่า 30 V มิฉะนั้นอาจเกิดอันตรายจากไฟฟ้าดูด
- ขณะที่ทำการวัดไม่ควรนำมือไปโดนหัวตรวจ ควรจับที่บริเวณที่มีเครื่องป้องกันจากการสัมผัสของหัวตรวจ.

⚠คำเตือน

เพื่อหลีกเลี่ยงการอ่านค่าผิด ซึ่งอาจนำ ไปสู่การเกิดไฟฟ้าช๊อค หรือการบาดเจ็บทางร่างกายได้ ให้เปลี่ยนแบตเตอรี่ใหม่ทันที ที่ตัวบ่งชี้ให้เปลี่ยนแบตเตอรี่ ปรากฏขึ้น

สัญลักษณ์

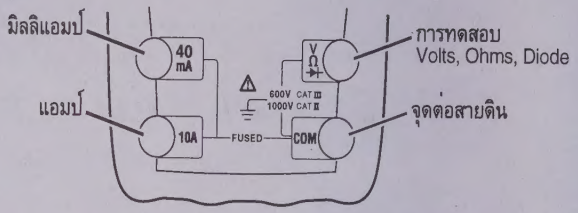
⚠	สิ่งที่ต้องอ่านเป็นลำดับแรก: ข้อมูลเพื่อความปลอดภัย
ϟ	ระวังอันตรายจากกระแสไฟฟ้า
⧈	ฉนวนสองชั้น

การติดตั้งเพื่อป้องกันแรงดันเกินตามมาตรฐาน IEC 1010:

CAT II	ตำแหน่งทั่วไป รวมถึงปลั๊กไฟฟ้าติดผนัง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบริเวณเดียวกัน และอุปกรณ์ที่สามารถพกพาได้
CAT III	ตำแหน่งทั่วไปรวมถึงสวิทช์ที่ติดในตำแหน่งที่ไม่เปลี่ยนแปลง และอุปกรณ์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมที่ต่อเข้ากับการติดตั้งที่ไม่เปลี่ยนแปลงนั้น

PN 687456 August 1997 Rev. 2, 7/98 (Thai)
© 1997, 1998 Fluke Corporation. All rights reserved. Printed in U.S.A.
All product names are trademarks of their respective companies.

ช่องเสียบสายตรวจ



nh1f.eps

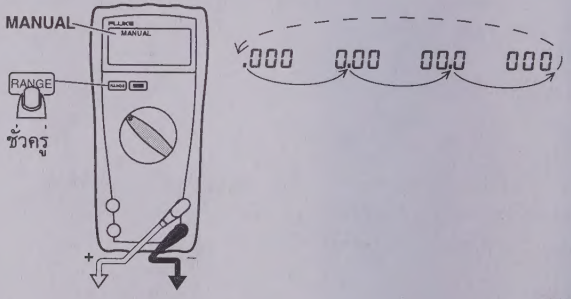
รายละเอียดของการป้องกันการทำงานเกินกำลัง สามารถดูได้จากข้อกำหนดรายละเอียดของอุปกรณ์

การปรับช่วงการวัดอัตโนมัติ

เมื่อเปิดเครื่องใช้งานครั้งแรก เครื่องมือวัดจะตั้งไว้ที่ ปรับช่วงการวัดโดยอัตโนมัติ

การปรับช่วงการวัดด้วยตนเอง

การปรับช่วงการวัดด้วยตนเองทำได้ใน V ac, V dc, ohms, A ac, และ A dc



nh11f.eps

ถ้าต้องการกลับไปใช้การปรับช่วงอัตโนมัติ ให้กด RANGE ประมาณ 1 วินาทีหรือบิดสวิทช์หมุน

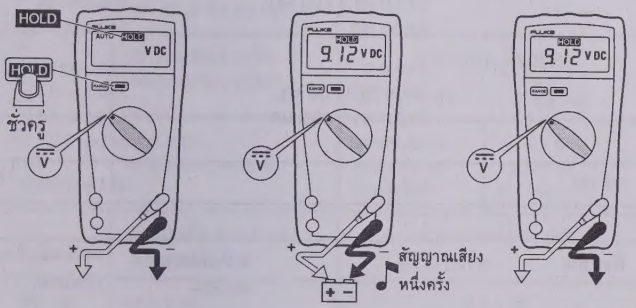
โหมด *Touch Hold®* อัตโนมัติ

⚠ ข้อควรระวัง

เพื่อหลีกเลี่ยงไฟฟ้าดูด ไม่ควรใช้โหมด Touch Hold® เพื่ออ่านค่าเมื่อวงจรที่มีไฟฟ้าแรงสูงไม่ทำงาน

โหมด Touch Hold® จะไม่สามารถวัดค่าที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา หรือมีสัญญาณรบกวนได้

โหมด Touch Hold® จะอ่าน และ แสดงผลค่าที่ไม่เปลี่ยนแปลงจากการวัดโดยอัตโนมัติ



nh4f.eps

เมื่อเครื่องตรวจพบว่ามีค่าใหม่ มิเตอร์จะส่งสัญญาณเสียงเตือน และค่าที่วัดได้จะแสดงทางหน้าจอ

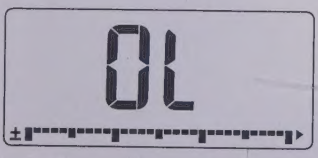
ข้อแนะนำ

แรงดันที่ค้างอยู่สามารถทำให้เกิดการอ่านค่าใหม่ได้

ถ้าต้องการออกจากโหมด Touch Hold® ให้กด HOLD ชั่วครู่ หรือบิดสวิทช์หมุน

กราฟแท่ง

กราฟแท่งจะแสดงค่าที่อ่านได้เมื่อเทียบกับค่าเต็มสเกลของช่วงการวัด และแสดงขั้วให้ทราบด้วย

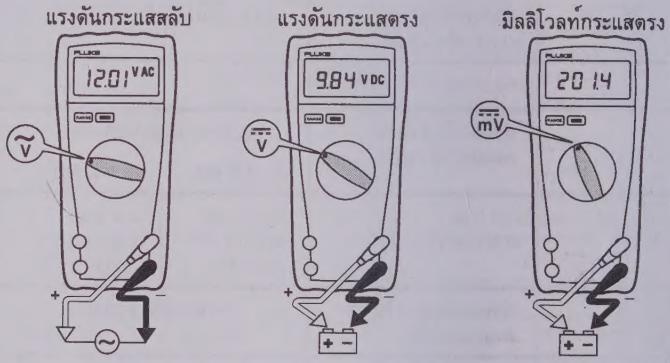


hc15f.eps

โหมดรอรับคำสั่ง (Standby)

ถ้ามิเตอร์ไม่ได้ใช้งานนานกว่าหนึ่งชั่วโมง (หรือ 20 นาทีในการทดสอบไดโอด) จอแสดงผลจะว่างเปล่า และ จะแสดงส่วนของกราฟแท่ง 4 ส่วน ถ้าต้องการใช้งานอีกครั้งให้บิดสวิทช์หมุนหรือ กดปุ่ม

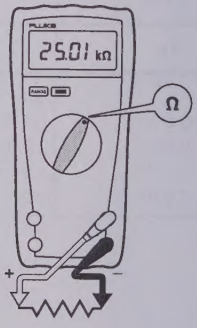
การวัดค่าแรงดันกระแสตรงและกระแสสลับ (Ṽ V̄ mV̄)



nh3f.eps

การวัดความต้านทาน (Ω)

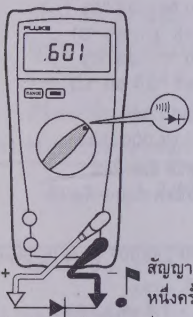
ปิดไฟของอุปกรณ์ที่จะทำการวัด และ ปล่อยประจุของตัวเก็บประจุทั้งหมด ถ้ามีแรงดันภายนอกคร่อมอุปกรณ์ที่วัดจะทำให้ค่าการวัดผิดพลาด



hc7f.eps

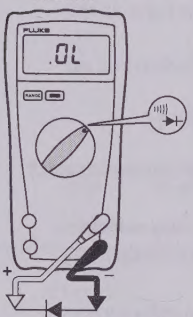
การทดสอบไดโอด (⇻)

ไดโอดที่ดี



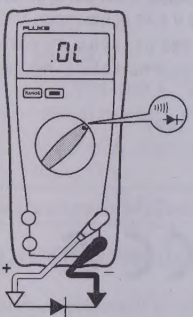
การป้อนกระแสขั้วบวกเข้าที่
ขั้วคาโทดของไดโอด

ไดโอดที่ดี



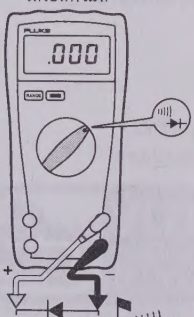
การป้อนกระแสขั้วบวกเข้าที่
ขั้วอาโนดของไดโอด

ไดโอดที่ไม่ดี



เปิดวงจร

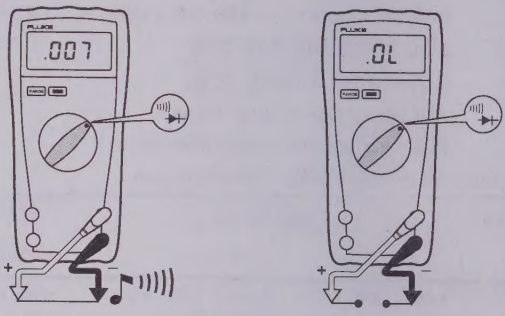
ไดโอดที่ไม่ดี



ลัดวงจร

nh5f.eps

การทดสอบความต่อเนื่องของวงจร ( ))))



hc8f.eps

ถ้าวงจรมีความต่อเนื่อง ความต้านทานของวงจรน้อยกว่า 210 Ω (สำหรับรุ่น 21/75) และน้อยกว่า 270 Ω (สำหรับรุ่น 23/77) เสียงสัญญาณจะดังอย่างต่อเนื่อง และ เครื่องวัดจะส่งสัญญาณดัง 2 ครั้ง ถ้าอยู่ในโหมด Touch Hold®

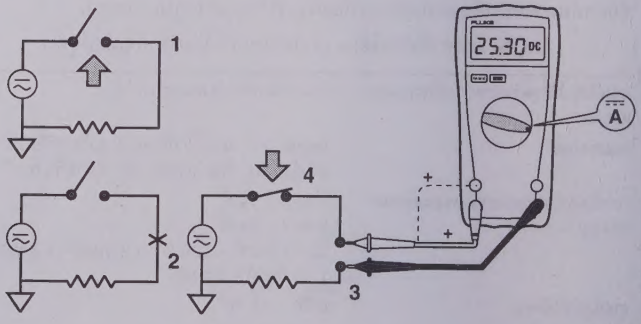
กระแส (Ã Ā)

⚠ คำเตือน

เพื่อหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บ ไม่ควรใช้เครื่องมือวัดกระแสไฟฟ้าในขณะที่วงจรที่จะวัดมีค่าแรงดันของวงจรเปิดเกินกว่าอัตราแรงดันของมิเตอร์

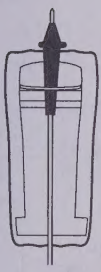
เพื่อหลีกเลี่ยงฟิวส์ภายในเครื่องวัดขาด ควรใช้แจ็คช่อง 10 A จนกว่าจะแน่ใจว่ามีกระแสน้อยกว่า 300 mA

ปิดการจ่ายกระแสให้กับอุปกรณ์ และ ทำการแยกวงจร (สำหรับวงจรที่มีกระแสเกินกว่า 10 A ให้ใช้แคลมป์กระแส) นำมิเตอร์ไปต่ออนุกรมกับวงจรดังรูป และพร้อมกับจ่ายกระแสให้วงจร



hc10f.eps

ที่เก็บหัวตรวจ



hc14f.eps

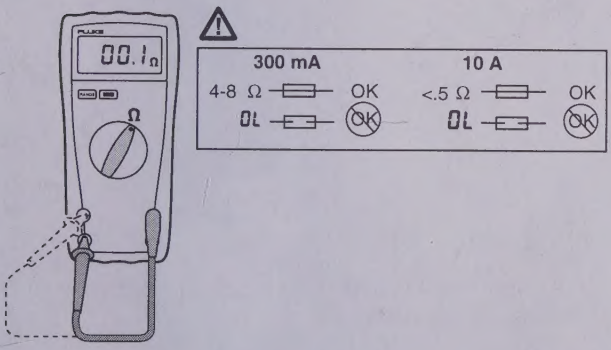
การบำรุงรักษา

⚠ คำเตือน

เพื่อหลีกเลี่ยงกระแสไฟฟ้าดูด ควรถอดสายตรวจออกจากเครื่องก่อนเปิดตัวเครื่อง และ ควรปิดตัวเครื่องทุกครั้งก่อนที่จะใช้งาน เพื่อป้องกันการไหม้และการเกิดประกายไฟ ให้ใช้ฟิวส์ตามค่าที่ได้แสดงไว้ด้านหลังของมิเตอร์

ข้อแนะนำ

เพื่อป้องกันความสกปรก และ ความเสียหายจากไฟฟ้า สถิตไม่ควรสัมผัสกับแผงวงจรโดยไม่มีการป้องกันไฟฟ้า สถิตที่เหมาะสม

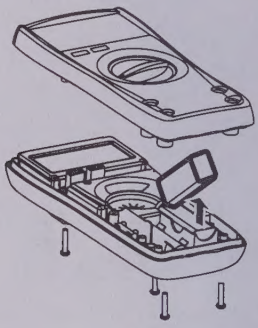


hc9f.eps

การเปลี่ยนถ่าน

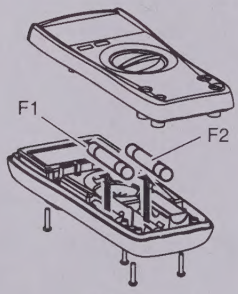
ข้อแนะนำ

ก่อนที่จะเปิดฝาตัวเครื่อง ตรวจดูให้แน่ใจว่าได้ถอดสายตรวจออก จากมิเตอร์และสวิทช์หมุนไปที่ตำแหน่ง OFF

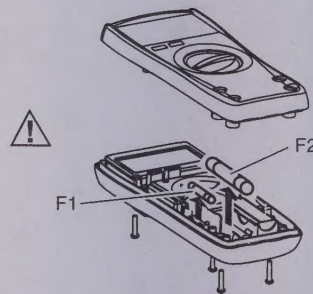


hc12f.eps

การเปลี่ยนฟิวส์



23/77



21/75

hc13f.eps

การทำความสะอาด

การทำความสะอาดมิเตอร์ควรใช้ผ้าชื้น ๆ เช็ด หรือใช้ผงซักฟอกชนิดอ่อน ห้ามใช้สารขัด หรือ สารละลายกับมิเตอร์

การบริการและอะไหล่

โทรศัพท์ติดต่อกับฟลุ๊กได้ที่หมายเลขต่อไปนี้ :

สหรัฐและแคนาดา : 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
ยุโรป : +31 402-678-200
ญี่ปุ่น : +81-3-3434-0181
สิงคโปร์ : +65-*-276-6196
ที่อื่นๆ ทั่วโลก : +1-425-356-5500

หรือ แวะมาที่เวบไซท์ของฟลุ๊ก : www.fluke.com

ตัวย่อ	รายละเอียด	รหัสอะไหล่	จำนวน
BT1	Battery, 9 V, NEDA 1604/IEC 6F22, หรือ NEDA 1604A/IEC 6LR61	696534 614487	1
	รุ่น 21/75:		
F1*	ฟิวส์ F630 mA, 250 V, Min Interrupt Rating 1500 A, IEC 127-1	740670	1
F2*	ฟิวส์, F11 A, 1000 VAC/DC, Min Interrupt Rating 17 kA	943118	1
	รุ่น 23/77:		
F1*	ฟิวส์, F44/100 A, 1000 VAC/DC, Min Interrupt Rating 10 kA	943121	1
F2*	ฟิวส์, F11 A, 1000 VAC/DC, Min Interrupt Rating 17 kA	943118	1

*** เพื่อความปลอดภัยให้ใช้อะไหล่ตามที่กำหนดเท่านั้น**

ข้อกำหนดรายละเอียด

ค่าความเที่ยงตรงที่ระบุไว้จะใช้ได้ภายในระยะเวลา 1 ปีภายหลังการปรับเทียบที่อุณหภูมิ 18 °C ถึง28 °C (64 °F ถึง 82 °F) ความชื้นสัมพัทธ์ถึง 90% การเปลี่ยนกระแสไฟฟ้าจะเป็นแบบ ac-coupled, การตอบสนองเฉลี่ย และปรับเทียบกับค่า RMS ของคลื่นไซน์ที่ป้อนเข้ามา

ข้อกำหนดรายละเอียดของความเที่ยงตรงจะกำหนดในรูปแบบของ:

±([% ของค่าที่อ่านได้] + [จำนวนหลักที่มีนัยสำคัญน้อยสุด])

แรงดันมากที่สุดวัดระหว่างขั้วสายและสายดิน	แรงดันที่เครื่องวัดสามารถรับได้
จอแสดงผล	Digital: 3,200 ครั้ง, ปรับค่า 2.5/วินาทีขึ้นไป Analog: 31 ส่วน, ปรับค่า 25 /วินาทีขึ้นไป
เวลาในการตอบสนองของจอแสดงผลดิจิตอล	V ac < 2 วินาที V dc < 1 วินาที Ω < 1 วินาที - 320 kΩ, < 2 วินาที- 3.2 MΩ, < 10 วินาที - 32 MΩ
อุณหภูมิที่ใช้งาน	0 °C - 50 °C
อุณหภูมิเก็บรักษา	-40 °C - 60 °C
สัมประสิทธิ์อุณหภูมิ	0.1 x (ความเที่ยงตรง)/ °C (<18 °C หรือ >28 °C)

ความเข้ากันได้ของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในสนาม RF ของ 3 V/m ในทุกฟังก์ชัน	ความเที่ยงตรงสุทธิ = ความเที่ยงตรงที่ระบุไว้ +0.1% ของช่วงการวัด
ความชื้นสัมพัทธ์	
ยกเว้นช่วง 32 MΩ	0% - 90% (0 °C - 35 °C) 0% - 70% (35 °C - 50 °C)
สำหรับช่วง 32 MΩ	0% - 80% (0 °C - 35 °C) 0% - 70% (35 °C - 50 °C)
ค่าความสูง	การใช้งาน : 2000 เมตร การเก็บรักษา : 12,000 เมตร
อายุการใช้งานของแบตเตอรี่	2000 ชั่วโมงชนิด อัลคาไลน์ 1600 ชั่วโมงชนิดคาร์บอน-สังกะสี
เสียงสัญญาณต่อเนื่อง	4096 Hz
การกระแทกและการสั่น	per MIL-T-PRF28800F Class III, Sinusoidal, Non Operating
ขนาด (กว้าง x ยาว x สูง)	3.7 cm x 8.9 - 7.8 cm x 19 cm (1.5 in x 3.5 - 3.1 in x 6.55 in)
น้ำหนัก	365 g (12.9 oz)
ระบบความปลอดภัย	รุ่น 21/75 Series III: 600 V CAT III,รุ่น 23/77 Series III: 600 V CAT III และ 1000 V CAT II per ANSI/ISA S82.01-1994, EN 61010-1: 1993, CSA C22.2 No 1010.1-92, UL 3111-1.
มาตรฐาน EMC	EN 61326-1 1997.
การรับรองคุณภาพ	

การป้องกันการทำงานเกินกำลังสำหรับทุกฟังก์ชั่นและช่วงการวัด:
แรงดันที่กำหนด

ฟังก์ชั่น	อิมพิแดนซ์ขาเข้า (ตามตัวเลข)		
$\bar{V}$, m$\bar{V}$, $\tilde{V}$	>10 MΩ, <50 pF		
	อัตราส่วน Common Mode Rejection (1 kΩ ไม่สมดุล)	อัตราส่วน Normal Mode Rejection	
$\bar{V}$, m$\bar{V}$	>120 dB ที่ dc, 50 Hz, หรือ 60 Hz	>60 dB ที่ 50 Hz หรือ 60 Hz	
$\tilde{V}$	>60 dB dc ถึง 60 Hz		
	ค่าแรงดันสำหรับทดสอบวงจรเปิด	ค่าแรงดันเต็มสเกล	
		ถึง 3.2 MΩ	32 MΩ
Ω	<3.1 V dc <2.8 V dc (โดยปกติ)	<440 mV dc <420 mV dc (โดยปกติ)	<1.4 V dc <1.3 V dc (โดยปกติ)
	ค่าแรงดันสำหรับทดสอบวงจรเปิด	ค่าแรงดันเต็มสเกล	
→||·)))	<3.1 V dc	2.0 V dc	
	ค่ากระแสเมื่อลัดวงจร (โดยปกติ)		
Ω	21/75: 400 µA	23/77: 300 µA	
→||·)))	500 µA	400 µA	
→|	V_F	ค่ากระแส (โดยปกติ)	
		21/75:	23/77:
	0.0 V	0.5 mA	0.4 mA
	0.6 V	0.4 mA	0.3 mA
	1.2 V	0.3 mA	0.2 mA
	2.0 V	0.1 mA	0.1 mA

ฟังก์ชั่น	ช่วงการวัด	ความเที่ยงตรง
$\overline{\underline{V}}$	3.200 V, 32.00 V, 320.0 V 600 V (21/75), 1000 V (23/77)	±(0.3%+1) ±(0.4%+1)
$m\overline{\underline{V}}$	320.0 mV	±(0.3%+1)
$\widetilde{\underline{V}}$ (45 ถึง 500 Hz, ช่วง 3.2 V ช่วงอื่นๆ 45 ถึง 1 kHz)	3.200 V, 32.00 V, 320.0 V 600 V (21/75), 1000 V (23/77)	±(2%+2) ±(2%+2)
Ω 21/75:	320.0 Ω 3200 Ω, 32.00 kΩ, 320.0 kΩ 3.200 MΩ 32.00 MΩ	±(0.5%+2) ±(0.5%+1) ±(0.5%+1) ±(2%+1)
23/77:	320.0 Ω 3200 Ω, 32.00 kΩ, 320.0 kΩ 3.200 MΩ 32.00 MΩ	±(0.5%+3) ±(0.5%+1) ±(0.5%+1) ±(2%+1)
→+ ıı)))	2.0 V	±(1% typical)

ฟังก์ชั่น	ช่วงการวัด	ความคลาดเคลื่อน	แรงดันเบอร์เดน (โดยปกติ)
$\widetilde{\underline{A}}$ (45 Hz ถึง 1 kHz)	32.00 mA, 320.0 mA 10.00 A *	±(2.5%+2) ±(2.5%+2)	6 mV/mA 50 mV/A
$\overline{\underline{A}}$	32.00 mA, 320.0 mA 10.00 A *	±(1.5%+2) ±(1.5%+2)	6 mV/mA 50 mV/A
* 10 A แบบต่อเนื่อง, 20 A เป็นเวลาไม่เกิน 30 วินาที.			